

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-191262

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 19/00

G 0 6 F 1/32

// G 0 6 F 3/06

識別記号

5 0 1

3 0 1

F I

G 1 1 B 19/00

G 0 6 F 3/06

1/00

5 0 1 H

3 0 1 A

3 3 2 Z

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-358342

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 12 月 25 日

(71) 出願人 000190541

新潟日本電気株式会社

新潟県柏崎市大字安田7546番地

(72) 発明者 志村 正之

新潟県柏崎市大字安田7546番地 新潟日本  
電気株式会社内

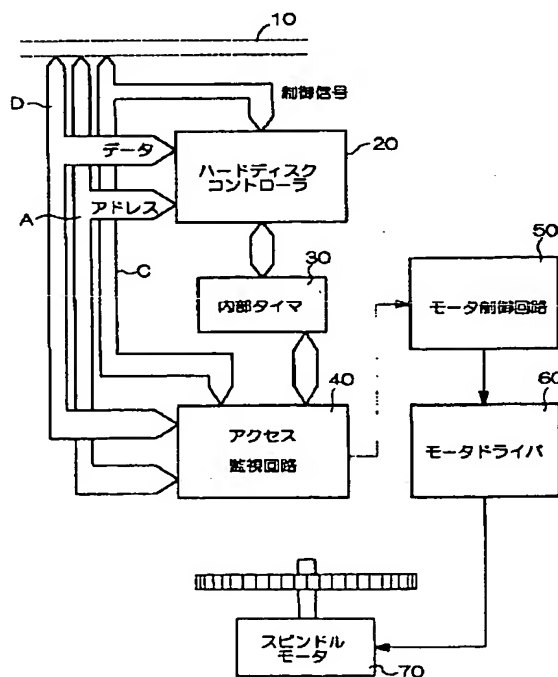
(74) 代理人 弁理士 高橋 紹男 (外 4 名)

(54) 【発明の名称】 パワーマネージメント装置及びパワーマネージメント方法

(57) 【要約】

【課題】 情報記録装置として一般的に用いられているハードディスクの消費電力を低減することができるパワーマネージメント装置及びパワーマネージメント方法を提供する。

【解決手段】 ハードディスク装置のアクセスを監視するアクセス監視回路 40 と、アクセス監視回路 40 の監視結果に応じてハードディスク装置に設けられたスピンドルモータ 70 の回転数を設定するレジスタを備えるモータ制御回路 50 とを備える。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハードディスク装置のアクセスを監視するアクセス監視回路と、

前記アクセス監視回路の監視結果に応じて前記ハードディスク装置に設けられたスピンドルモータの回転数を設定するレジスタを備えるモータ制御回路とを具備することを特徴とするパワーマネジメント装置。

【請求項2】 前記アクセス監視回路は、前記スピンドルモータの回転数ある回転数から異なる回転数に変化させるまでの時間を設定するレジスタを備えることを特徴とする請求項1記載のパワーマネジメント装置。

【請求項3】 請求項1記載の装置を用い、ハードディスク装置に対し一定時間アクセスがなかった場合にそれを検知し、アイドル時の時間の経過とともにスピンドルモータの回転数を段階的に落とすことを特徴とするパワーマネジメント方法。

【請求項4】 前記スピンドルモータの回転数を落とす時間は、可変であることを特徴とする請求項3記載のパワーマネジメント方法。

【請求項5】 前記アイドル時において、前記ハードディスクスヘアクセスがあった場合に、即座に前記スピンドルモータの回転数を通常の回転数に戻すことを特徴とする請求項3又は請求項4記載のパワーマネジメント方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パワーマネジメント装置及びパワーマネジメント方法に係り、特に情報記憶装置として使用するハードディスクのモータ回転を制御してパワーマネジメントを行うパワーマネジメント装置及びパワーマネジメント方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年のパーソナルコンピュータは、アプリケーションの大規模化等に伴って外部記憶装置としてハードディスク装置を装備するのが一般的である。従来のハードディスク装置は、パーソナルコンピュータのシステム全体の消費電力の約20～30%を占めており、特にバッテリーを使用するパーソナルコンピュータにおいては、バッテリーの寿命に大きな影響を与えている。従って、ハードディスクの消費電力は、バッテリーの一回の充電によって連続してパーソナルコンピュータを使用できる時間に大きな影響を及ぼす。

【0003】ハードディスク装置の消費電力を低下する方法として、従来は、ハードディスク装置の最も電力を消費するスピンドルモータを制御し、一定時間ハードディスク内部の記録面に対してアクセスが無かった場合にはモータの回転を停止し消費電力の低減を図っていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のハードディスク

2

装置では、上述したように、最も電力を消費するスピンドルモータの回転数の制御を、最大回転と停止の二段階で行っており、省電力化をモータを停止することで実現している。しかし、スピンドルモータが完全に停止した場合において、次のアクセスを行うときに、ディスクが定常回転に復帰するまで2.5インチタイプのもので3秒程度かかってしまいディスクの応答性能が損なわれるという問題があった。

【0005】また、モータ停止状態に移行する前の段階では、アクティブモード（シークやリードライト中の状態）よりもアイドルモード（ディスクは回転しているが、アクセスしていない状態）がハードディスクの動作の多くを占めており、アイドル状態の消費電力の削減が必要となっている。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、情報記録装置として一般的に用いられているハードディスクの消費電力を低減することができるパワーマネジメント装置及びパワーマネジメント方法を提供することを目的とする。より具体的には、ハードディスク装置のアイドル時におけるスピンドルモータ回転数を時間の経過毎に数段階に制御することでハードディスクの省電力化を図るパワーマネジメント装置及びパワーマネジメント方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、ハードディスク装置のアクセスを監視するアクセス監視回路と、前記アクセス監視回路の監視結果に応じて前記ハードディスク装置に設けられたスピンドルモータの回転数を設定するレジスタを備えるモータ制御回路とを具備することを特徴とする。また、本発明は、前記アクセス監視回路が、前記スピンドルモータの回転数ある回転数から異なる回転数に変化させるまでの時間を設定するレジスタを備えることを特徴とする。また、本発明は、上記装置を用い、ハードディスク装置に対し一定時間アクセスがなかった場合にそれを検知し、アイドル時の時間の経過とともにスピンドルモータの回転数を段階的に落とすことを特徴とする。また、本発明は、前記スピンドルモータの回転数を落とす時間が、可変であることを特徴とする。また、本発明は、前記アイドル時において、前記ハードディスクスヘアクセスがあった場合に、即座に前記スピンドルモータの回転数を通常の回転数に戻すことを特徴とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態によるパワーマネジメント装置及びパワーマネジメント方法について詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態によるパワーマネジメント装置の構成を示すブロック図である。

【0009】図1において、10はパーソナルコンピュータでハードディスクのインタフェースとして一般的に

3

用いられているIDEインタフェースである。このIDEインタフェース10には、データバスD、アドレスバスA、及び制御信号線Cが接続されている。

【0010】これらデータバスD、アドレスバスA、及び制御信号線Cには、従来のハードディスク装置と同様に、ハードディスク装置の動作を制御するハードディスクコントローラ20が接続され、ハードディスクコントローラ20には内部タイマ30が接続され、ハードディスク装置内に設けられたスピンドルモータを駆動するモータドライバ60が設けられている。以上の構成は、従来と同様である。

【0011】本実施形態においては、上記構成要件に加え、タイマ設定用のレジスタを備えたアクセス監視回路40、回転数を任意に設定できるスピンドルモータ70、及び回転数設定用のレジスタを備えたモータ制御回路50を備える。

【0012】上記アクセス監視回路40は、アドレスバスA、データバスD、制御信号線Cに接続され、ハードディスク装置に対するアクセスの有無を監視し、アクセスが無くなったことを確認すると、あらかじめ内部レジスタに設定されたタイムアウト時間を内部タイマ30に設定する。

【0013】内部タイマ30は設定時間が経過するとアクセス監視回路40にタイムアウトを通知し、アクセス監視回路40はスピンドルモータ70の回転数変更をモータ制御回路50に通知し、内部タイマ30をリセットする。もし、設定時間内にハードディスク装置に対してアクセスがあった場合は、アクセス監視回路40はこれを検知し、内部タイマ30にセットした値をクリアし、アクセスが無くなったことを検知すると再度設定を行う。

【0014】モータ制御回路50はアクセス監視回路40から回転数変更の通知を受けると、あらかじめ内部レジスタに設定されたモータ回転数に落とすようモータドライバ60に通知し、スピンドルモータ70の回転数を落とす。さらに、ハードディスク装置に対してあらかじめ設定した一定時間アクセスが無い場合、上記と同様の処理でスピンドルモータ70の回転数をさらに落とす。又、回転数が落とされた状態の時にアクセス監視回路40がハードディスク装置に対するアクセスを検知するとモータ制御回路50に対して通知し、回転数をリードライト可能な定常回転まで戻し、内部タイマ30をクリアする。

【0015】次に、図2を参照して、ハードディスクの状態遷移とスピンドルモータの回転数の関係を具体的に説明する。図2は、ハードディスクの状態遷移とスピンドルモータの回転数の関係を説明するフローチャートである。図2において符号PRが付されたフローは、従来の装置における処理のフローを示し、符号TIが付されたフローは、本実施形態における処理のフローである。

4

また、図中符号Tが付された箇所は、時間の経過を示しており、符号Rが付された箇所はスピンドルモータの回転数を示している。

【0016】まず、従来の処理のフローを説明すると、図中PRが付されたフローに示されたように、アイドル状態（ステップS20）から任意の設定時間が経過した後、スタンバイ状態（ステップS110）に移行し、ハードディスク装置のスピンドルモータをオフ状態とする2段階のモータ制御しか行っていなかった。

【0017】つまり、従来は、アイドルモード（ステップS20）から所定時間経過した後、ハードディスク装置に対してアクセスがあったか否かを判断する（ステップS62）。ステップS62における判断結果が「yes」である場合には、アクティブモード（ステップS10）に移行し、判断結果が「no」である場合には処理がステップS72へ進む。

【0018】ステップS72では、予め設定された時間が経過し、タイムアウトとなったか否かが判断される、この判断結果が「no」である場合には処理はステップS62へ戻り、「yes」の場合にはスタンバイモード（ステップS110）へ移行する。スタンバイモードに移行すると、スピンドルモータが停止する。従って、上述のように、従来は、スピンドルモータに対して2段階の制御しか行っていなかった。

【0019】これに対し、本実施形態においては図2中の符号TIが付された箇所のフローに示すように、アイドル時に段階的にモータの回転数を落とすようにしている。本実施形態では、モータ制御回路50内に設けられた内部レジスタの設定やアクセス監視回路40内に設けられた内部レジスタの設定により、モータ回転数、タイムアウト時間を数段階に設定可能であるが、ここでは仮に定常回転数を5000回転、アイドルモードのモータ制御を5000、3000、2000、0回転の4段階、タイムアウト時間をそれぞれ1分間に設定したシステムを例にとりて説明する。

【0020】まず、ハードディスク装置がアクティブモード（ステップS10）からアイドルモード（ステップS20）に移行した後、アクセス監視回路40は内部タイマ30に対して内部レジスタの値を設定する。この設定を行った後、ステップS30において、任意の設定時間（ここでは1分）ハードディスク装置に対してアクセスがあったか否かが判断される。この判断結果が「yes」の場合、つまりハードディスク装置に対してアクセスがあったと判断されるとアクティブモード（ステップS10）へ移行する。アクティブモードに移行した場合のスピンドルモータ70の回転数は、通常の5000回転である。

【0021】一方、ステップS30における判断が「no」である場合には処理は、ステップS40へ進む。ステップS40では、タイムアウトであるか否かが判断さ

5

れる。この判断は、アクセス監視回路40が内部タイマ30からタイムアウトの通知があったか否かで判断を行う。この判断結果が「no」である場合には、処理はステップS30へ戻り、「yes」の場合には、2次アイドルモード（ステップS50）に移行する。

【0022】2次アイドルモード（ステップS50）ではスピンドルモータ70の回転数は3000回転まで落とされる。従って、スピンドルモータ70の消費電力は削減される。2次アイドルモード（ステップS50）に移行すると、アクセス監視回路40は内部タイマ30に対して再び内部レジスタの内容を設定する（ここでは1分）。

【0023】この設定を行った後、ステップS60において、任意の設定時間（ここでは1分）ハードディスク装置に対してアクセスがあったか否かが判断される。この判断結果が「yes」の場合、つまりハードディスク装置に対してアクセスがあったと判断されるとアクティブモード（ステップS10）へ移行する。アクティブモードに移行すると、スピンドルモータ70の回転数は、通常の5000回転となる。

【0024】一方、ステップS60における判断が「no」である場合には処理は、ステップS70へ進む。ステップS70では、タイムアウトであるか否かが判断される。この判断は、アクセス監視回路40が内部タイマ30からタイムアウトの通知があったか否かで判断を行う。この判断結果が「no」である場合には、処理はステップS60へ戻り、「yes」の場合には、3次アイドルモード（ステップS80）に移行する。3次アイドルモード（ステップS80）ではスピンドルモータ70の回転数は2000回転まで落とされる。従って、スピンドルモータ70の消費電力は更に削減される。

【0025】3次アイドルモード（ステップS80）に移行すると、アクセス監視回路40は内部タイマ30に対して再び内部レジスタの内容を設定する（ここでは1分）。この設定を行った後、ステップS90において、任意の設定時間（ここでは1分）ハードディスク装置に対してアクセスがあったか否かが判断される。この判断結果が「yes」の場合、つまりハードディスク装置に対してアクセスがあったと判断されるとアクティブモード（ステップS10）へ移行する。アクティブモードに移行すると、スピンドルモータ70の回転数は、通常の5000回転となる。

6

【0026】一方、ステップS90における判断が「no」である場合には処理は、ステップS100へ進む。ステップS70では、タイムアウトであるか否かが判断される。この判断は、アクセス監視回路40が内部タイマ30からタイムアウトの通知があったか否かで判断を行う。この判断結果が「no」である場合には、処理はステップS90へ戻り、「yes」の場合には、スタンバイモード（ステップS80）に移行する。スタンバイモード（ステップS110）ではスピンドルモータ70は回転を停止する。従って、スピンドルモータ70の消費電力は実際上零となり、ハードディスク装置の消費電力は更に削減される。

【0027】このように、2次、3次アイドルモード時にアクセスがあった場合は、モータを定常回転に戻し、即座にアクティブモードに復帰する。この時モータの回転速度は2000あるいは3000回転でありモータが停止していない分、スタンバイモード時よりも高速に定常回転（ここでは5000回転）に復帰できるため応答速度は速く、最も電力を必要とするスピンアップ時の消費電力を軽減することができる。

【0028】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、アイドルモード時のスピンドルモータの回転数を段階的に落とすようにしているため、アイドルモード時の省電力化が実現できるという効果がある。また、レジスタによりモータの回転数、タイムアウト時間を設定できることから、きめ細かいパワーマネジメントを実現できるという効果がある。更に、アイドル時において、ハードディスクスへアクセスがあった場合に、即座に前記スピンドルモータの回転数を通常の回転数に戻すようにしているため、ディスクの応答性能が改善されるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

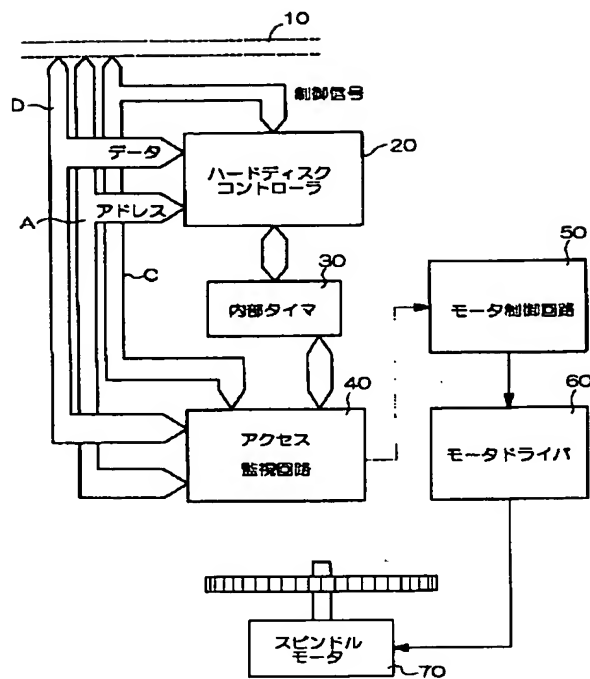
【図1】 本発明の一実施形態によるパワーマネジメント装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 ハードディスクの状態遷移とスピンドルモータの回転数の関係を説明するフローチャートである。

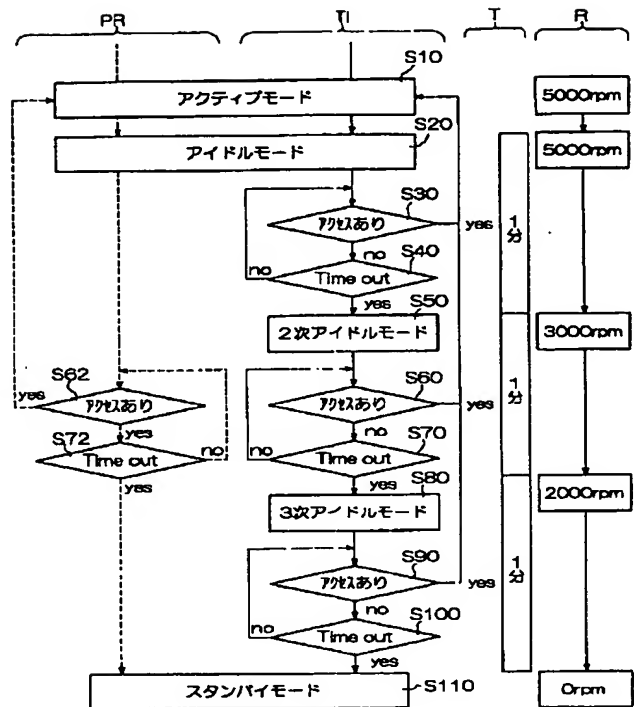
【符号の説明】

30 内部タイマ  
40 アクセス監視回路  
50 モータ制御回路  
70 スピンドルモータ

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**